

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-273339
(43)Date of publication of application : 30.09.1994

(51)Int.Cl.

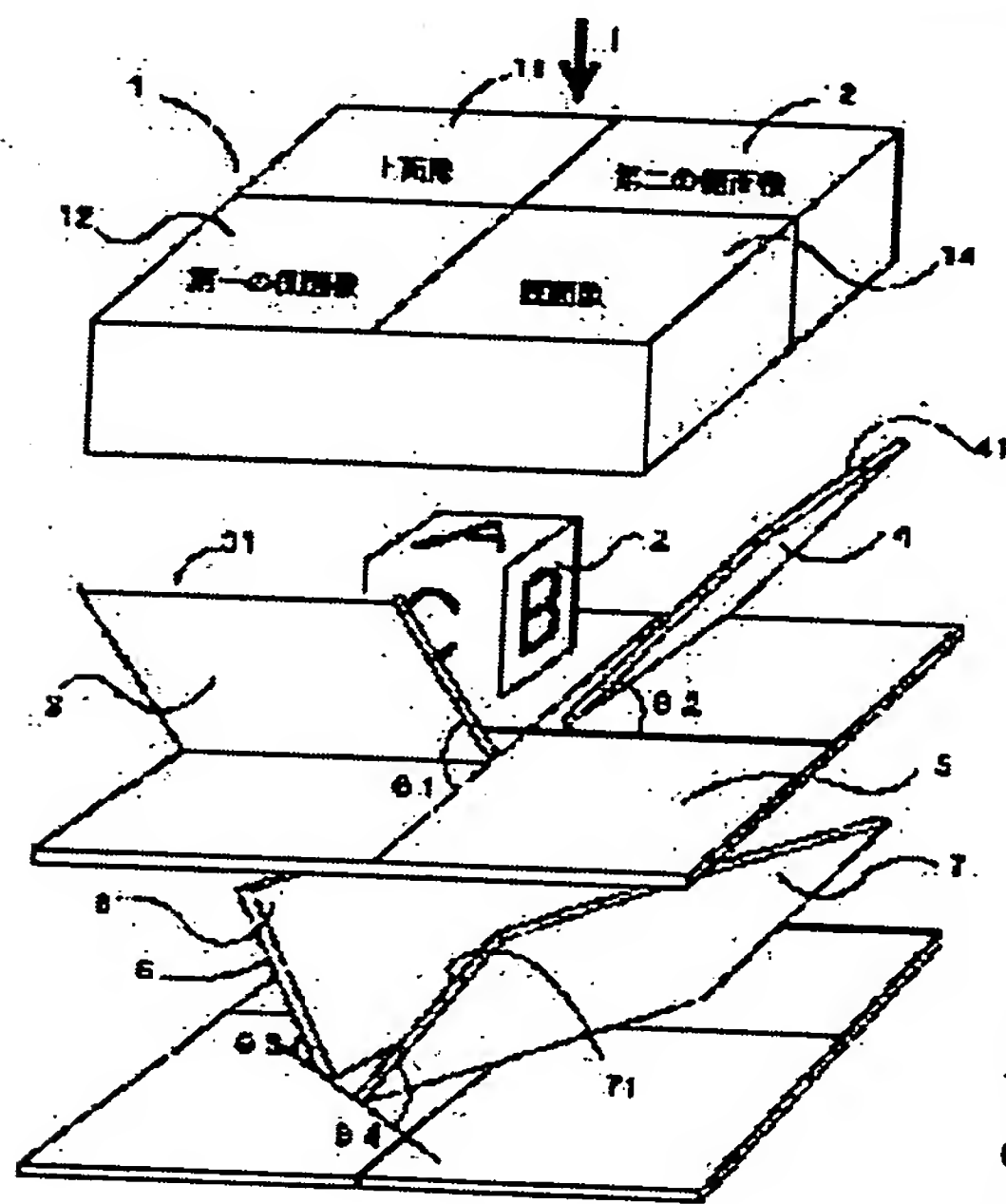
G01N 21/84

G06F 15/62

G06F 15/64

(21)Application number : 05-083808 (71)Applicant : N T T DATA TSUSHIN KK
(22)Date of filing : 19.03.1993 (72)Inventor : WAKAMATSU KENJI
TOMIYASU HIROSHI

(54) EXTERNAL APPEARANCE INSPECTION SYSTEM



(57)Abstract:

PURPOSE: To allow simultaneous recognition of the images of respective sides of an object along one direction by collecting the images of respective sides optically in one direction through an optical unit comprising reflectors such as mirrors.

CONSTITUTION: Image A of the top surface of an object mounted on a stage 5 is picked up directly by an image receiving section 1 to produce a top surface image 11. Front left and right side images C, B of the object 2 are reflected on reflectors 3, 4 toward the image receiving section 1 to produce first and second side face images 12, 12. Image of the bottom face of the object 2 is transmitted through a transparent stage 5 and reflected on reflectors 6, 7 toward the image receiving section 1 through the stage 5 thus producing a bottom face image 14. A worker or an

automatic inspection system recognized the collected images as one pattern thus completing the inspection work by single operation. Inclination angles $\theta 1$ - $\theta 4$ of the reflective faces 31-11 of the reflector with respect to respective stages are set at 45° , for example.

CLAIMS

[Claim 1] Visual-inspection equipment characterized by having a maintenance means to be equipment which inspects the appearance of an inspected object and to hold said inspected object in an orientation, an intensive means to collect said held image of each field of an inspected object in the predetermined direction, and a television means by which said collected image is projected.

[Claim 2] Visual-inspection equipment according to claim 1 with which said maintenance means has the transparent installation section which lays said inspected object, and the image of said inspected object in the field by the side of said installation is collected in the predetermined direction through said installation section.

[Claim 3] Visual-inspection equipment according to claim 1 or 2 which said intensive means is the optical instrument equipped with the reflector in which the image of each side of an inspected object is reflected, and adjusts said predetermined direction by changing whenever [by said reflector / angle-of-reflection].

DETAILED DESCRIPTION

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the visual-inspection equipment which checks the image of each side of an inspected object by looking from an one direction to coincidence, and carries out visual inspection of the inspected object about visual-inspection equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] When carrying out visual inspection of an industrial product, various kinds of agricultural products or goods, etc. for the class specification, appearance malfunction detection, etc., the inspection by viewing of an operator was a subject conventionally. Moreover, when carrying out visual inspection of these inspected object from many, the operator took in his hand and turned the inspected object, or rotated the inspected object itself, and visual inspection was conducted.

[0003] By the way, the visual-inspection activity by viewing of the above operators is automated using picture input devices, such as a solid-state image pick-up camera represented by an information processor and CCD, such as a computer, against the background of development of semiconductor technology in recent years, especially solid-state-image-sensor-izing of a TV camera, and the technique of performing class specification and appearance malfunction

detection of an inspected object is developed. The detail of the automation technique of the visual inspection by this kind of viewing is explained to the volume "1 edited one by computer-image-processing:application practice" (***** automation technical investigating committee editing "the collection of automation examples of the visual visual inspection by the image processing" (new technical handicap NYUKESHONZU **) of visual visual inspection, and for Hideyuki Tamura etc.

[0004] In case visual inspection is automated by the above automatic test equipments, when it is necessary to carry out visual inspection of the inspected object from many, the method of installing two or more sensors which the television section of a picture input device was made to counter, respectively in each field (visual-inspection side) of an inspected object is taken. Moreover, a sensor is moved or the method of turning the image pick-up section of a sensor to each side of an inspected object is also taken by rotating the inspected object itself.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following problems in the above-mentioned conventional technique. First, since it was necessary to carry out the sequential check by looking of the image from many to conduct visual inspection of an inspected object by the worker, in order to accelerate visual inspection, considerable skill was required, and advanced concentration was needed, and there was a problem to which the burden to an operator becomes large.

[0006] Furthermore, when visual visual inspection is automated, in case an inspected object is checked by looking and inspected from many, it is necessary to change the sense of an inspected object or, and it is necessary to install two or more picture input devices, and to inspect them. For this reason, problem ***** that test equipment becomes complicated structural and causes cost increase. Moreover, it is mentioned that it is also difficult to rotate the inspected object itself freely depending on the property of an inspected object. For example, in the case of the visual inspection for specifying the class of a tablet or capsule, since these tablets and the capsule were small, it was difficult to have made it rotate freely.

[0007] The place which this invention was made in view of this trouble, and is made into the purpose can recognize the image of each side of the inspected object which needs the visual inspection from many from an one direction to coincidence, and is to offer the ***** test equipment which can conduct visual inspection easily and efficiently.

[0008]

[Means for Solving the Problem] It enabled it to check the image of each field of an inspected object by looking from an one direction to coincidence, without having installed two or more sensors by collecting the image of each side of an inspected object optically to an one direction by the optical instrument which consists of this inventions by having reflectors, such as a mirror and prism, or processing rotating an inspected object etc.

[0009] That is, the visual-inspection equipment of this invention is equipment which inspects the appearance of an inspected object, and is characterized by

having a maintenance means to hold said inspected object in an orientation, an intensive means to collect said held image of each side of an inspected object in the predetermined direction, and a television means by which said collected image is projected.

[0010] In the above-mentioned configuration, said maintenance means has the transparent installation section (stage) which lays said inspected object, and the image of said inspected object in the field by the side of said installation is collected in the predetermined direction through said installation section.

[0011] Moreover, in the above-mentioned configuration, said intensive means is the optical instrument equipped with the reflector in which the image of each side of an inspected object is reflected, and adjusts said predetermined direction by changing whenever [by said reflector / angle-of-reflection].

[0012]

[Function] In the visual-inspection equipment of this invention, the image of each side of the inspected object held in the orientation is optically collected by the optical instrument in the predetermined direction (one direction), and two or more these-collected images are projected on the television section at coincidence. And visual inspection can be conducted easily and efficiently by recognizing two or more images projected on this television section in the operator or the automatic test equipment as one pattern as a whole.

[0013]

[Example] Hereafter, an accompanying drawing explains the example of this invention.

[0014] Drawing 1 is drawing showing the outline of the visual-inspection equipment concerning one example of this invention. The first stage 5 (maintenance means) where the inspected object 2 is installed and, as for the visual-inspection equipment of this example, is held in an orientation. The first reflecting mirror 3 and second reflecting mirror 4 (intensive means) which were installed on the first stage 5. It has the television section 1 (television means) installed in the upper part of the first stage 5 side by side in the third reflecting mirror 6 installed on the second stage 8 installed by the lower part of the first stage 5, and the second stage, the fourth reflecting mirror 7 (intensive means), and a list, and is constituted.

[0015] Specifically, the television sections 1 are the screen with which the reflective image of each field of an inspected object is projected in the case of the visual visual inspection by the operator, and a lens member (ocular). Moreover, in the case of the visual inspection by the automatic test equipment, as the television section 1, it is the image pick-up side of picture input devices, such as CCD. When the television section 1 is this image pick-up side, the image obtained in the image pick-up side is processed by the well-known image processing system which is not illustrated, and specification of the class of inspected object or detection processing of the abnormalities in an appearance is made.

[0016] The first stage 5 is the transparent thing made from glass, an acrylic, etc. The first reflecting mirror 3 is the sense which made the reflector 31 counter the inspected object 2, and to the first stage 5, only an include angle θ_1 (this

example 45 degrees) inclines, and it is arranged. The second reflecting mirror 4 is the location which 90 degrees of the installation side rotated centering on the inspected object to the installation side of the first reflecting mirror 3, and is the sense which made the reflector 41 counter the inspected object 2, and to the first stage 5, the include-angle θ_2 (**, 45 degrees) inclination of it is carried out, and it is arranged so that it may illustrate. The third reflecting mirror 6 is the sense which made the reflector 61 counter the inspected object 2, makes only an include angle θ_3 (**, 45 degrees) incline to the second stage 8, and is arranged. Furthermore, the fourth reflecting mirror 7 is the sense which made the reflector 71 counter the reflector 61 of the third reflecting mirror 6, makes only an include angle θ_4 (**, 45 degrees) incline to the second stage 8, and is arranged.

[0017] With the visual-inspection equipment of the above-mentioned configuration, the image (for example, "A") of the top face of the inspected object 2 installed on the first stage 5 is directly projected on the television section 1, and turns into the top-face image 11 shown in drawing 2. Moreover, among drawing, it is reflected by the 1st reflecting mirror 3, and the image on the left-hand side of [this side] the inspected object 2 (for example, "C") is projected on the television section 1, and is obtained as the first profile 11 shown in drawing 3. Similarly, among drawing, it is reflected by the second reflecting mirror 4, and the image on the right-hand side of [this side] the inspected object 2 (for example, "B") is projected on the television section 1, and is obtained as the second profile 13 shown in drawing 4. The image of the base of the inspected object 2 penetrates the first transparent stage 5, it is reflected by the third reflecting mirror 6, and subsequently to the fourth reflecting mirror 7 is reflected, and it penetrates the first still more transparent stage 5, is projected on the television section 1, and is obtained as a base image 14 shown in drawing 5.

[0018] Thus, two or more images which looked at the inspected object 2 from many are collected by the one direction, and are obtained as one collected image in the television section 1.

[0019] Drawing 6 is an explanatory view in the condition of having seen this collected image from [which **** by drawing 1] I. A visual-inspection activity equivalent to checking the inspected object 2 by looking 4 times and inspecting it from a top face, two side faces, and a base, conventionally, by recognizing this collected image (a top-face image, two profile, base image) as one pattern as a whole in an operator or an automatic test equipment, can be once done by inspection at this example.

[0020] In addition, modification various in the range which is not limited to the configuration of the above-mentioned example and does not deviate from the summary is possible for this invention. For example, the following configurations can also be taken.

[0021] (1) Although the inspected object was laid on the transparent stage (the first stage 5) in this example, the stage in which an inspected object is laid is not limited to transparency. In this case, what is necessary is just to change arrangement of a reflecting mirror so that each field of the inspected object on a stage can be collected to an one direction while it lays on a stage so that the

image of each of that side can collect an inspected object in the predetermined direction by the optical instrument, or the visual inspection of an inspected object lays an unnecessary field on a stage.

[0022] (2) In this example, although the side elevation and the bottom view were reflected in the mirror, using a mirror as a reflector, it can replace with a mirror and prism, such as the Porro prism and a roof prism, can also be used.

[0023] (3) Although the side elevation and bottom view which are the image of each side of an inspected object were reflected in the direction of a plan in this example, it is not limited to this. That is, the direction and include angle of a mirror or prism to an inspected object are adjusted, or the sense of the reflective image by these mirrors or prism is changed according to a well-known lens system, and you may make it change whenever [in an optical instrument / angle-of-reflection]. The intensive direction of the image (reflective image) of each field of an inspected object can be controlled to a preferred direction by this, and an inspected object can be inspected from the direction of desired.

[0024]

[Effect of the Invention] As explained to the detail above, since two or more images which the image of each field of the inspected object held by the maintenance means was made to collect in the predetermined direction with an intensive means, and were collected were projected on the television means at coincidence, with the visual-inspection equipment of this invention, visual inspection can be conducted easily and efficiently by recognizing two or more images obtained in the operator or the automatic test equipment as one pattern.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-273339

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 N 21/84

G 0 6 F 15/62

15/64

識別記号

Z

4 0 0

C

庁内整理番号

8304-2J

9287-5L

7631-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平5-83808

(22)出願日

平成5年(1993)3月19日

(71)出願人

000102728

エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社

東京都江東区豊洲三丁目3番3号

(72)発明者

若松 健司

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・

ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72)発明者

富安 寛

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・

ティ・ティ・データ通信株式会社内

(74)代理人

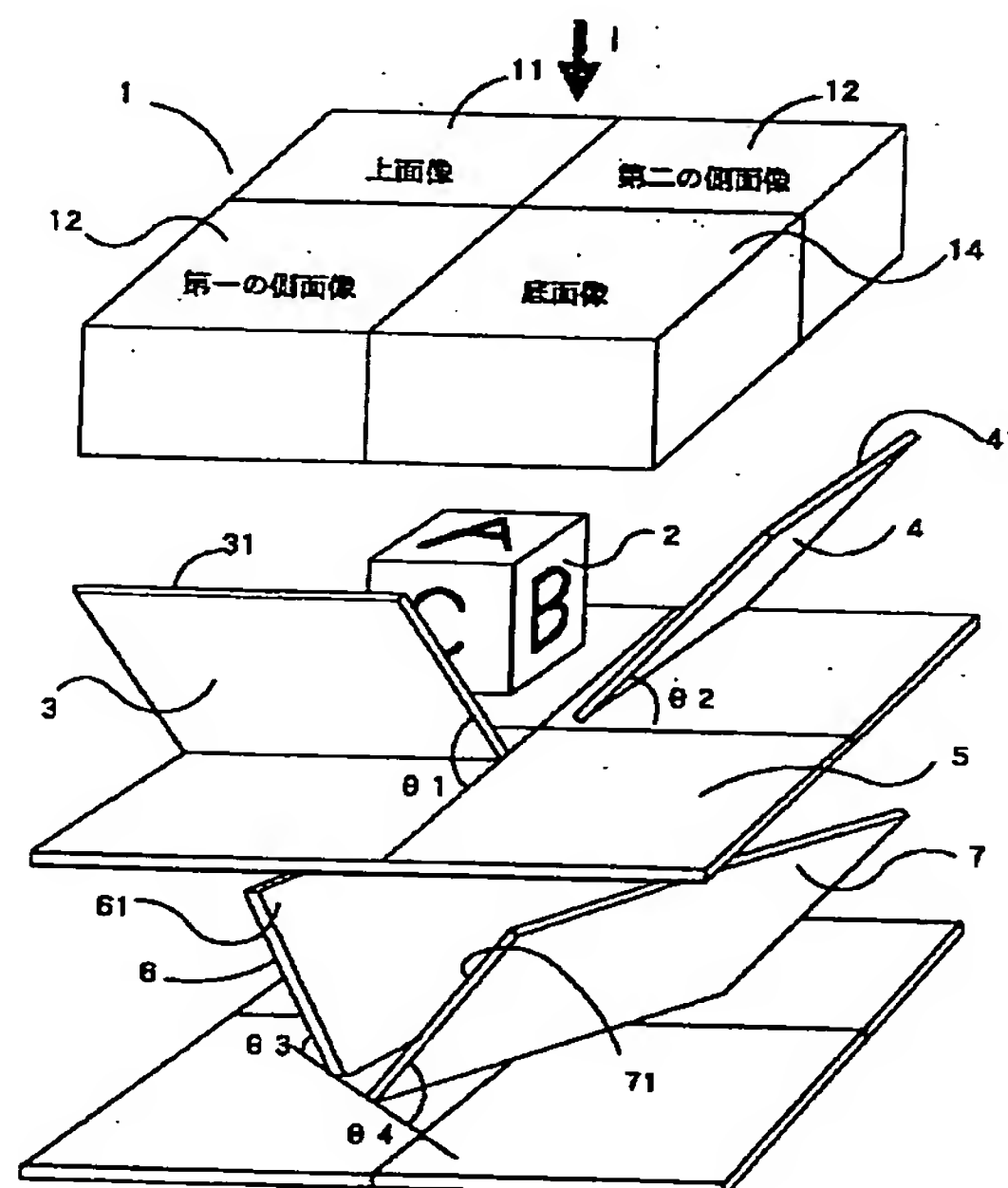
弁理士 鈴木 正剛

(54)【発明の名称】 外観検査装置

(57)【要約】

【目的】 被検査物の各面の画像を一方向から同時に確認できる外観検査装置を提供する。

【構成】 第一のステージ5により定位置に保持された被検査物2の各面の画像を、第一〜第四の反射鏡3、4、6、7によって受像部1に集約させる。これにより、センサを複数設置したり、被検査物2を回転させる等の処理をすることなく、被検査物2の各面の画像を一方向から同時に視認できるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査物の外観を検査する装置であつて、前記被検査物を定位置に保持する保持手段と、前記保持された被検査物の各面の画像を所定方向に集約する集約手段と、前記集約された画像が投影される受像手段と、を有することを特徴とする外観検査装置。

【請求項2】 前記保持手段が前記被検査物を載置する透明な載置部を有しており、前記載置側の面における前記被検査物の画像が前記載置部を通して所定方向に集約される請求項1記載の外観検査装置。

【請求項3】 前記集約手段が被検査物の各面の画像を反射させる反射体を備えた光学機器であり、前記反射体による反射角度を変えることによって前記所定方向の調整を行う請求項1または2記載の外観検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、外観検査装置に関し、特に、被検査物の各面の画像を一方向から同時に視認して被検査物を外観検査する外観検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】各種の工業製品や農産物あるいは商品等をその種類特定や外観異常検出等のために外観検査する場合、従来は作業者の目視による検査が主体であった。またこれら被検査物を多方向から外観検査する時には、例えば、作業者がその被検査物を手に取って回したり、あるいは被検査物自体を回転させて、外観検査を行っていた。

【0003】ところで、近年の半導体技術の発達、特にTVカメラの固体撮像素子化を背景に、上記のような作業者の目視による外観検査作業をコンピュータ等の情報処理装置ならびにCCDに代表される固体撮像カメラ等の画像入力装置を用いて自動化し、被検査物の種類特定や外観異常検出を行う技術が開発されている。この種の目視による外観検査の自動化技術の詳細については、目視外観検査の自動化技術調査委員会編「画像処理による目視外観検査の自動事例集」（新技術コミュニケーションズ刊）、田村秀行編「コンピュータ画像処理：応用実践編1」（総研出版刊）等に説明されている。

【0004】上記のような自動検査装置によって外観検査を自動化する際に、被検査物を多方向から外観検査する必要がある時には、被検査物の各面（外観検査面）に画像入力装置の受像部を夫々対向させた複数のセンサを設置する方法が採られる。また、センサを移動させたり、あるいは被検査物自体を回転させることで、被検査物の各面にセンサの撮像部を向ける方法も採られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術には次のような問題があった。まず、作業員によって被検査物の外観検査を行う場合は、多方向からの画像を順次視認する必要があるため、外観検査を高速化する

ためには相当の熟練を要し、また高度の集中力が必要となり、作業員への負担が大きくなる問題があった。

【0006】更に、目視外観検査を自動化した場合において、被検査物を多方向から視認して検査する際には、被検査物の向きを変えたり、画像入力装置を複数設置して検査する必要がある。このため検査装置が機構的に複雑となり、コスト増大を招くという問題があった。また、被検査物の特性によっては、被検査物自体を自由に回転させることが難しいことも挙げられる。例えば錠剤やカプセルの種類を特定するための外観検査の場合には、これら錠剤やカプセルが小さいため、自由に回転させることが困難であった。

【0007】本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、多方向からの外観検査を必要とする被検査物の各面の画像を一方向から同時に認識することができ、外観検査を容易で効率良く行うことができる外観検査装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明では、鏡やプリズム等の反射体を備えて構成される光学機器によって被検査物の各面の画像を一方向に光学的に集約することにより、センサを複数設置したり、被検査物を回転させる等の処理をすることなく、被検査物の各面の画像を一方向から同時に視認できるようにした。

【0009】つまり、本発明の外観検査装置は、被検査物の外観を検査する装置であつて、前記被検査物を定位置に保持する保持手段と、前記保持された被検査物の各面の画像を所定方向に集約する集約手段と、前記集約された画像が投影される受像手段と、を有することを特徴とする。

【0010】上記構成において、前記保持手段は、前記被検査物を載置する透明な載置部（ステージ）を有しており、前記載置側の面における前記被検査物の画像が前記載置部を通して所定方向に集約される。

【0011】また上記構成において、前記集約手段は、被検査物の各面の画像を反射させる反射体を備えた光学機器であり、前記反射体による反射角度を変えることによって前記所定方向の調整を行う。

【0012】

【作用】本発明の外観検査装置においては、定位置に保持された被検査物の各面の画像は光学機器によって光学的に所定方向（一方向）に集約され、これら集約された複数の画像が受像部に同時に投影される。そして、作業員や自動検査装置においてこの受像部に投影された複数の画像を全体として一つのパターンとして認識することにより、外観検査を容易かつ効率良く行うことができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面により説明する。

【0014】図1は本発明の一実施例に係る外観検査装置の概要を示す図である。この実施例の外観検査装置は、被検査物2が設置されて定位置に保持される第一のステージ5（保持手段）、第一のステージ5上に設置された第一の反射鏡3と第二の反射鏡4（集約手段）、第一のステージ5の下部に並設された第二のステージ8、第二のステージ上に設置された第三の反射鏡6と第四の反射鏡7（集約手段）、並びに第一のステージ5の上部に並設された受像部1（受像手段）とを有して構成される。

【0015】受像部1は、具体的には、作業者による目視外観検査の場合には被検査物の各面の反射画像が投影されるスクリーンやレンズ部材（接眼レンズ）である。また自動検査装置による外観検査の場合、受像部1としてはCCD等の画像入力装置の撮像面である。受像部1がこの撮像面である場合には、撮像面において得られた画像は、図示しない公知の画像処理装置により処理され、被検査物の種類の特定、あるいは外観異常の検出処理等がなされる。

【0016】第一のステージ5は、ガラスやアクリル等で作られた透明なものである。第一の反射鏡3は、その反射面31を被検査物2に対向させた向きで、第一のステージ5に対して角度 $\theta 1$ （本実施例では 45° ）だけ傾斜して配置される。第二の反射鏡4は、図示するように、その設置面が第一の反射鏡3の設置面に対して被検査物を中心に 90° 回転した位置で、且つ、その反射面41を被検査物2に対向させた向きで、第一のステージ5に対して角度 $\theta 2$ （同・ 45° ）傾斜して配置される。第三の反射鏡6は、その反射面61を被検査物2に対向させた向きで、第二のステージ8に対して角度 $\theta 3$ （同・ 45° ）だけ傾斜させて配置される。更に第四の反射鏡7は、その反射面71を第三の反射鏡6の反射面61に対向させた向きで、第二のステージ8に対して角度 $\theta 4$ （同・ 45° ）だけ傾斜させて配置される。

【0017】上記構成の外観検査装置では、第一のステージ5上に設置された被検査物2の上面の画像（例えば「A」）は、受像部1に直接投影されて、図2に示す上面像11となる。また、図中、被検査物2の手前左側の画像（例えば「C」）は、第一の反射鏡3によって反射されて受像部1に投影され、図3に示す第一の側面像11として得られる。同様に、図中、被検査物2の手前右側の画像（例えば「B」）は、第二の反射鏡4によって反射されて受像部1に投影され、図4に示す第二の側面像13として得られる。被検査物2の底面の画像は、透明な第一のステージ5を透過して第三の反射鏡6に反射され、次いで第四の反射鏡7に反射され、さらに透明な第一のステージ5を透過して受像部1に投影され、図5に示す底面像14として得られる。

【0018】このように、被検査物2を多方向から見た複数の画像が一方方向に集約され、受像部1において一つ

の集約された画像として得られる。

【0019】図6は、この集約された画像を、図1で矢示する1方向から見た状態の説明図である。作業者や自動検査装置においてこの集約された画像（上面像、二つの側面像、底面像）を全体として一つのパターンとして認識することで、従来は被検査物2を上面、二つの側面、および底面から四回視認して検査することと同等な外観検査作業を、本実施例では一度の検査で行うことができる。

【0020】なお、本発明は、上記実施例の構成に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば以下の構成もとて得る。

【0021】（1）本実施例では被検査物を透明なステージ（第一のステージ5）上に載置したが、被検査物を載置するステージは透明に限定されない。この場合には、被検査物をその各面の画像が光学機器により所定方向に集約可能なようにステージ上に載置し、または被検査物の外観検査が不要な面をステージ上に載置するとともに、ステージ上の被検査物の各面を一方方向に集約できるように反射鏡の配置を変更すれば良い。

【0022】（2）本実施例では、反射体として鏡を用い、鏡によって側面図や底面図を反射させたが、鏡に代えてポロプリズムやダハプリズム等のプリズムを用いることもできる。

【0023】（3）本実施例では、被検査物の各面の画像である側面図や底面図を上面図の方向に反射させたが、これに限定されない。即ち、被検査物に対する鏡やプリズムの方向や角度を調整したり、あるいは公知のレンズ系によりこれら鏡やプリズムによる反射画像の向きを変化させて、光学機器における反射角度を変えるようにしても良い。これにより被検査物の各面の画像（反射画像）の集約方向を所要の方向に制御することができ、所望の方向から被検査物を検査することができる。

【0024】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の外観検査装置では、保持手段によって保持された被検査物の各面の画像を集約手段によって所定方向に集約させ、集約された複数の画像を受像手段に同時に投影するようにしたので、作業者あるいは自動検査装置において得られた複数の画像を一つのパターンとして認識することで、外観検査を容易で効率良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る外観検査装置の概要を示す説明図である。

【図2】本実施例の外観検査装置により得られた上面像の説明図である。

【図3】本実施例の外観検査装置により得られた第一の側面像の説明図である。

【図4】本実施例の外観検査装置により得られた第二の側面像2の説明図である。

【図5】本実施例の外観検査装置により得られた底面像の説明図である。

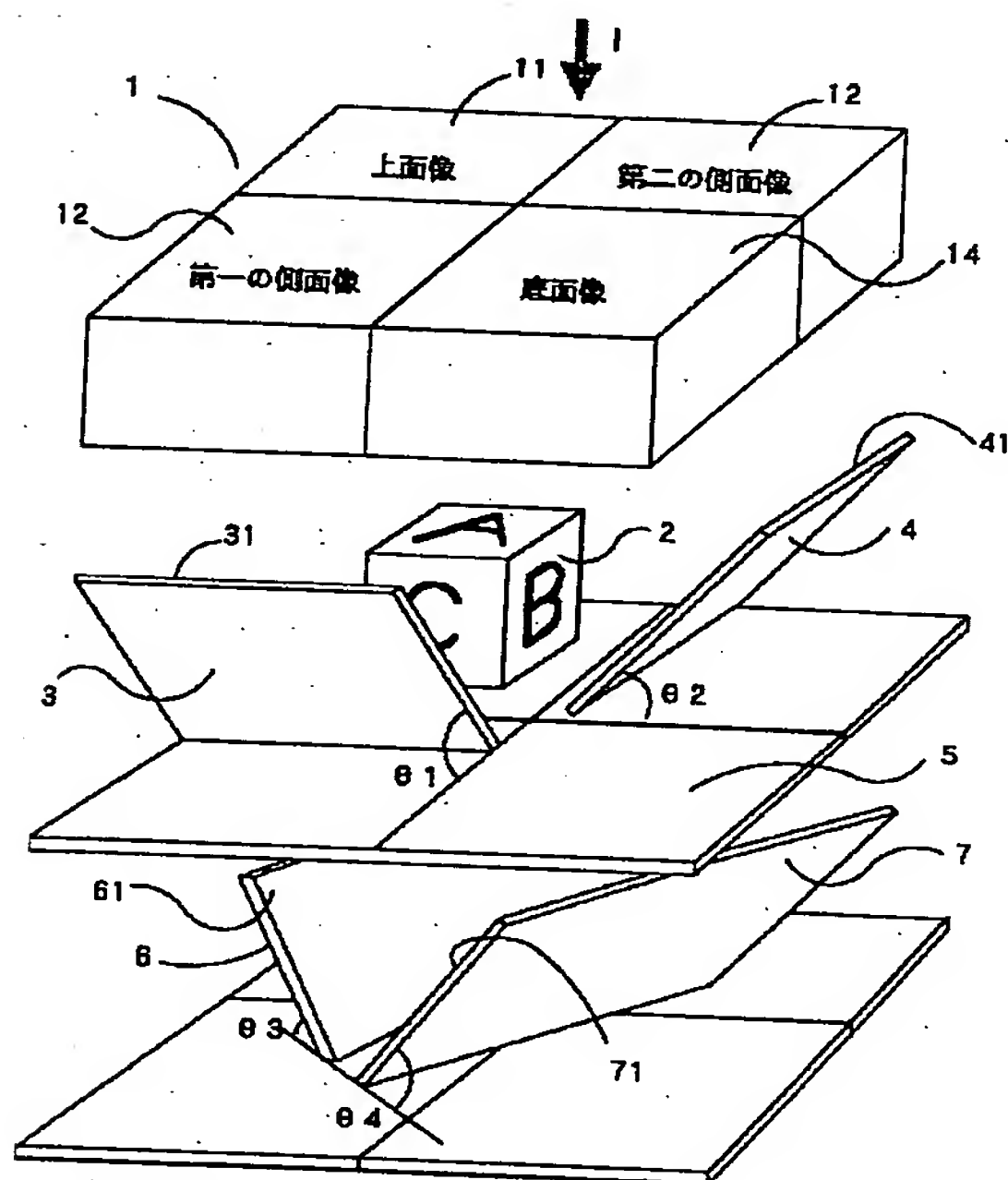
【図6】本実施例の外観検査装置による受像部に投影された像である。

【符号の説明】

- 1 受像部 (受像手段)
- 2 被検査物

- 3 第一の反射鏡 (集約手段)
- 4 第二の反射鏡 (集約手段)
- 5 第一のステージ (保持手段)
- 6 第三の反射鏡 (集約手段)
- 7 第四の反射鏡 (集約手段)
- 8 第二のステージ

【図1】



【図6】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

